CH 693 516 A5

(19) CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 693 516 A5

(51) Int. Cl.[7]: G 04 B 001/12

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) FASCICULE DU BREVET A5

(21) Numéro de la demande: 02500/98

(22) Date de dépôt: 17.12.1998

(24) Brevet délivré le: 15.09.2003

(45) Fascicule du brevet publiée le: 15.09.2003

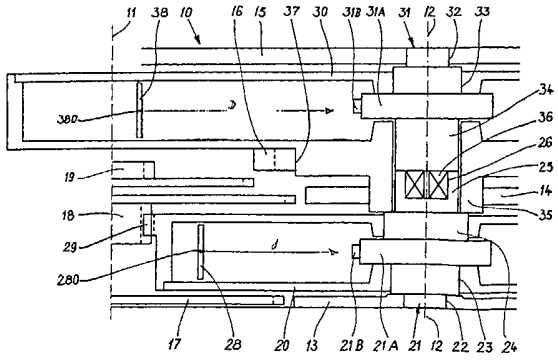
(73) Titulaire(s):
Exidel S.A., 15a, route de Neuchâtel,
2072 St-Blaise (CH)

(72) Inventeur(s):
Willy Cleusix, Chemin Mol 63,
2525 Le Landeron (CH)
Perucchi, Norbert, Chair d'Ane 24,
2072 St. Blaise (CH)

(74) Mandataire:
Ammann Patentanwälte AG Bern,
Schwarztorstrasse 31,
3001 Bern (CH)

(54) Dispositif moteur dans une montre mécanique.

(57) PLe dispositif moteur pour montre mécanique comprend au moins deux barillets (20, 30), dont l'un (20) correspond à un barillet classique dit «deux jours», qui engrène avec un premier mobile, l'autre (30) correspond à un barillet dit «six jours», le dispositif permettant une autonomie totale de marche de huit jours environ. Les barillets (20, 30) sont superposés, le barillet (30) s'étendant au-dessus du barillet (20). Les arbres de barillet respectifs (21, 31) sont reliés solidairement entre eux, grâce à des moyens de liaison (26, 36) et présentent le même axe (12). Un rochet (16) est chassé sur le tambour du barillet (30), si bien que lors de l'armage, ledit tambour est entraîné en rotation, lequel entraîne le ressort-moteur (38) du barillet (30) qui entraîne à son tour l'arbre (31), et par conséquent l'arbre (21) par l'intermédiaire de la liaison (26, 36), l'arbre (21), par sa rotation, armant enfin le ressort-moteur (28) du barillet (20).



Description

La présente invention porte sur un nouveau dispositif moteur dans une montre mécanique, ce dispositif comprenant au moins deux barillets coopérant entre eux.

Les montres mécaniques, à remontage manuel ou automatique, disponibles sur le marché, ont une autonomie de marche de l'ordre de un à deux jours, l'autonomie moyenne pouvant être estimée a 38 heures environ. Cela signifie que, si elles sont déposées pendant une période excédant ladite autonomie sans que le remontoir soit actionné, elles s'arrêtent et «perdent l'heure».

Aussi l'augmentation de cette autonomie a-t-elle toujours constitué l'un des grands pôles de recherche chez les horlogers. Plus particulièrement, l'objectif poursuivi est de réaliser une montre mécanique dont l'autonomie serait de l'ordre de huit jours. Le problème posé consiste donc à trouver un dispositif de ressort-moteur, c'est-à-dire un ressort de barillet permettant d'emmagasiner l'énergie correspondante.

Dans un premier temps, deux solutions viennent à l'esprit, mais qui, à égalité de performances réglantes, c'est-à-dire de précision, impliquent que les dimensions du ressort-moteur soient augmentées en proportion de l'augmentation souhaitée de l'autonomie.

La première de ces solutions consisterait à prévoir un ressort-moteur dont le moment élastique serait augmenté, ce qui reviendrait à choisir un ressort d'épaisseur et/ou de hauteur plus grande(s), pour une longueur et un armage du ressort inchangés, c'est-à-dire sans intervenir sur le nombre de spires (ou le nombre de tours de développement).

Le choix de cette solution contraindrait nécessairement le constructeur à augmenter les dimensions des pivots et à introduire des mobiles de multiplication de vitesses supplémentaires. Cela se traduirait par une augmentation sensible des pertes d'énergie causées par des forces de frottement sensiblement plus importantes et par des variations de force lors des derniers tours de désarmage, ce qui diminuerait les performances chronométriques de la montre, donc l'intérêt de l'adoption de cette solution.

La seconde solution consisterait au contraire à prévoir un ressort-moteur dont le moment élastique demeurerait inchangé, mais dont le nombre de tours de développement serait augmenté, c'est-à-dire d'un ressort de longueur et d'armage plus grands (augmentation du nombre de spires). Le choix de cette solution conduirait à agrandir sensiblement le diamètre du barillet, ce qui ne ferait que déplacer le problème, puisque l'inventeur se verrait alors confronté à des obstacles portant sur la construction du mouvement et à des problèmes relatifs à l'esthétique de la montre, le choix de cette solution dictant un agrandissement nécessaire assez considérable du diamètre de la montre.

Afin d'éliminer les inconvénients rencontrés avec les deux solutions exposées, une troisième voie a été proposée. Elle consiste à agencer en série au moins deux barillets de petites dimensions. Mais en faisant le bilan d'énergies résultant de la mise en oeuvre d'un dispositif de ce genre, on relève des pertes dues au mode de liaison entre les barillets et aux pivotements supplémentaires.

La présente invention porte sur un nouveau dispositif moteur présentant une autonomie qui soit un multiple de l'autonomie des montres mécaniques à remontoir conventionnelles, (ce multiple étant avantageusement de l'ordre de quatre), mais qui, palliant l'inconvénient de la troisième solution précitée, vise un meilleur rendement énergétique.

Ce but est atteint grâce aux moyens définis dans la revendication indépendante 1, les revendications dépendantes décrivant des moyens permettant de réaliser l'invention à bon compte.

Dans le prolongement de cet objectif, le dispositif selon l'invention présente des avantages complémentaires qui sont d'ordre économique et esthétique. En effet, la disposition du barillet classique est maintenue, ce qui permet une construction du centre du mouvement traditionnelle et, donc, d'éviter des surcoûts d'importance. Le barillet supplémentaire peut ainsi s'étendre au-delà de l'axe du mouvement, ce qui permet de limiter l'agrandissement du diamètre de la montre.

Une forme d'exécution de l'invention va maintenant être décrite à titre d'exemple non limitatif, à l'appui du dessin annexé dans lequel

la fig. 1 est une demi-coupe partielle simplifiée (et sans hachures, pour la clarté de la lecture), du dispositif moteur, selon un plan vertical passant par l'axe du mouvement de la montre, et

la fig. 2 est un graphe représentant le moment du dispositif moteur en fonction du temps et du nombre de tours de développement des ressorts-moteurs.

Selon l'exécution représentée à la fig. 1, le dispositif moteur incorporé dans la montre 10, d'axe 11, comporte un premier et un deuxième élément-moteur, ces deux éléments étant superposés et accouplés.

Le premier élément est un barillet 20 présentant, de manière connue, un disque circulaire denté 29 qui engrène avec le premier mobile, en l'occurrence le mobile des minutes 18. Le tambour de barillet (non spécifiquement référencé) contient un ressort-moteur 28 et peut tourner librement sur les parties 23, 24 de son arbre 21, d'axe 12, sous l'action dudit ressort. La spire intérieure de ce ressort 28 est accrochée à un crochet 21 B fixé sur la partie 21 A de l'arbre 21, la spire extérieure étant retenue par le tambour de barillet. Lors de l'armage, le ressort 28 s'enroule sur la partie 21 A de l'arbre 21. La partie inférieure (sur le dessin) de l'arbre 21 se termine par un pivot 22 pouvant tourner dans la platine 13, et la partie opposée par un épaulement 25 pourvu d'un logement borgne 26 à section carrée et d'axe 12.

Le barillet 20 est donc du type traditionnel. En effet, d'une part, il est agencé de telle sorte qu'il n'entre pas en conflit avec l'axe 11 de la montre 10 et qu'aucun mobile supplémentaire ne soit nécessaire, comme cela se dégage de l'illustration à la fig. 1 où l'on voit, outre le mobile des minutes 18 engrenant dans la roue dentée 29, le mobile des

heures 17 et celui des secondes 19. D'autre part, le ressort 28 est calculé de façon à assurer une autonomie de l'ordre de deux jours (ce genre de barillet équipe les montres mécaniques usuelles dénommées «montres 2 jours»).

Le second élément est un barillet additionnel 30, coaxial avec le barillet 20, mais de diamètre sensiblement plus grand que celui de ce dernier. Il loge un ressort-moteur 38 accroché au crochet 31 B de la partie 31 A de l'arbre de barillet 31 par sa spire intérieure et retenu au tambour de barillet (non spécifiquement référencé) par sa spire extérieure. Lors de l'armage, le ressort 38 s'enroule sur la partie 31 A de l'arbre 31. Le tambour de barillet peut tourner librement sur la partie 33 de son arbre 31 et sur la partie terminale d'un moyeu 35 que prolonge le tambour de barillet, partie terminale qui exerce la fonction de pivot ajusté dans un pont de barillet 14. La partie supérieure (sur le dessin) de l'arbre 31 se termine par un pivot 32 pouvant tourner dans un pont de barillet 15, et la partie opposée par un tourillon 36 à section carrée et d'axe 12.

Les arbres 21, 31 sont reliés solidairement l'un à l'autre. L'une des extrémités de l'arbre 31 se prolonge par un tourillon 36 à section polygonale, tandis que l'une des extrémités de l'arbre 21 présente un logement 26 de même section polygonale que le tourillon 36, ce dernier s'engageant dans ledit logement 26. Selon l'exemple représenté sur le dessin (fig. 1), la section de l'accouplement 26, 36 est carrée. Un épaulement 34, intermédiaire du tourillon 36 et de la partie 31 A de l'arbre 31, et un épaulement 25 de l'arbre 21, sont agencés avec un jeu (sans frottement) dans le moyeu 35 du barillet 30. Bien entendu, pour ce qui concerne la liaison des arbres 21, 31, on peut imaginer une construction inverse de celle montrée à la fig. 1, c'est-à-dire que la pièce carrée mâle pourrait prolonger l'épaulement 25 et le logement carré femelle être pratiqué dans l'épaulement 34. De façon plus générale, tous autres moyens d'accouplement connus rendant solidaire les deux arbres 21, 31 peuvent être envisagés.

Le ressort 38 est calculé de sorte, d'une part, à fournir le même couple que le ressort 28 et, d'autre part, à assurer une autonomie de N fois l'autonomie n du ressort 28 (son nombre de spires ou nombre de tours de développement équivalent à N fois le nombre de spires du ressort 28). L'autonomie résultante sera équivalente à la somme des autonomies assurées par les deux ressorts 28, 38, soit $n + n \times N = n (1+N)$. Selon l'exemple, si le ressort 28 du barillet de base 20 assure deux jours d'autonomie ($n = 2$) et que l'on veuille que l'autonomie totale du dispositif moteur soit de huit jours (montre «huit jours»), le ressort 38 du barillet supérieur 30 devra assurer une autonomie de six jours ($2 \times N = 6$), c'est-à-dire que N sera donc égal à trois.

On aperçoit sur la fig. 1 que le barillet 30 s'étend au-dessus de l'ensemble formé par le barillet 20 et les mobiles du centre du mouvement (le barillet 20 étant agencé de façon classique et usuelle), et qu'il ne comporte pas (en dehors d'un rochet 16) de disque denté en prise directe avec les mobiles.

Le rochet 16 est chassé sur le tambour de barillet, plus précisément sur l'épaulement 37 du moyeu 35. Lorsque le remontoir (non représenté) fait tourner le rochet 16 par l'intermédiaire de la roue de couronne (non représentée), le barillet 30 est entraîné en rotation et arme le ressort 38, lequel fait tourner l'arbre 31 qui lui-même entraîne en rotation l'arbre 21 grâce à la liaison 26, 36, proportionnellement au degré d'armage, c'est-à-dire de tension du ressort de barillet 28.

La courbe du couple des ressorts 28, 38 en fonction, d'une part, du nombre de tours de barillet pour l'armage/désarmage et, d'autre part, du nombre de jours est représentée à la fig. 2 (courbes 28 C et 38 C).

En considérant comme point de départ l'état où les ressorts 28, 38 des deux barillets 20, 30 sont désarmés, on sait que les spires de ressort sont pratiquement toutes «collées» et rassemblées contre la paroi (non référencée) de leur barillet respectif. Comme évoqué plus haut, lorsque le mécanisme de remontoir est actionné en vue de l'armage du dispositif moteur (et que le couple de force développé par l'action de ce mécanisme est juste supérieur à celui qui, résultant des forces de frottement, s'y oppose), le tambour du barillet 30 est entraîné en rotation, les spires du ressort 38 se «décollent», pour venir s'enrouler autour de la partie 31 A de l'arbre 31, tout en entraînant en rotation l'arbre 21, grâce à la liaison des arbres 21, 31 décrite plus haut. Concomitamment, les spires du ressort 28 se «décollent» pour venir s'enrouler autour de la partie 21 A de l'arbre 21. Lors de cet armage, lorsque le couple du ressort 38 atteint une valeur matérialisée sur la courbe 38 C par un point référencé (381), le couple du ressort 28 atteint alors une valeur matérialisée sur la courbe 28 C par un point référencé (281), ces deux valeurs étant égales entre elles (voir fig. 2). On observe cette correspondance pratiquement pour tous les autres points des deux courbes. A à titre d'illustration, on a porté les valeurs du couple d'armage aux points (382), (383) et (384) sur la courbe 38 C, et les valeurs respectives aux points (282), (283) et (284) sur la courbe 28 C. Mais si les couples sont les mêmes, il convient de remarquer que les nombres de tours des ressorts s'additionnent. En considérant maintenant deux points respectifs 280, 380 sur chacun des ressorts 28, 38 (fig. 1), si leur vitesse angulaire est, en cours de remontage, identique, leurs vitesses tangentielles sont différentes, celle au point 380 étant égale à un multiple de la vitesse tangentielle au point 280, le chemin à parcourir pour arriver jusqu'au terme de l'armage étant, pour le point 380, proportionnellement plus grand que celui que doit parcourir le point 280, le facteur de proportionnalité correspondant au multiple résultant de la relation entre le nombre de spires du ressort 38 et le nombre de spires du ressort 28. En d'autres termes, lorsque le point 280 effectue sept tours (et parcourt la distance d) (voir fig. 1), le point 380 effectuera N fois sept tours (et parcourt la distance D) (avec, selon l'exemple, $N = 3$ pour le ressort 38 (autonomie de 6 jours)).

Au cours du désarmage des ressorts-moteurs 38, 28, le processus est l'inverse de celui qui vient d'être exposé à propos de l'armage de ceux-ci.

La construction du dispositif moteur selon l'invention permet de réduire à un minimum les forces de frottement supplémentaires résultant du deuxième barillet 30. En imaginant le seul agencement du barillet conventionnel 20, les forces de frottement proviendraient des pivots et ajustements 22, 23, 24 et d'un pivot opposé au pivot 22 dans un pont (par définition inexistant ici et donc non représenté, du fait de la construction du nouveau dispositif moteur, mais pouvant correspondre au pivot 32 du barillet 30), soit quatre pivots usuels. Ladite construction est telle que seuls deux pivots, et donc deux forces de frottement supplémentaires, viennent s'ajouter aux quatre précédemment évoquées, à savoir celles provenant des ajustements de la partie d'arbre 33 sur le barillet 30 et du manchon 35 dans le pont 14. En d'autres termes, les forces de frottement ne sont pas doublées; plus généralement, le nombre total de pivots des barillets que comprend le dispositif est multiplié par un facteur de multiplication N_{Piv}, lequel est inférieur au facteur de multiplication N_{Bar} du nombre total de barillets. Selon une construction classique, la présence de deux barillets impliquerait huit pivots (quatre pivots par barillet), alors que l'invention permet de limiter le nombre de pivots à six (= quatre pivots × 1,5). Selon l'exemple décrit, pour $N_{Bar} = 2$, on a $N_{Piv} = 1,5$.

En outre, comme exposé en introduction, le barillet 30 peut s'étendre au-delà de l'axe 11 du mouvement, sans que soit porté préjudice ni à la construction classique de l'ensemble barillet 20 et mobiles 17, 18, 19, ni à l'esthétique de la montre.

Le dispositif moteur offre un autonomie considérablement augmentée, aux moindres frais, tandis que le surplus en volume et le supplément de forces de frottement sont réduits au minimum.

Revendications

1. Dispositif moteur dans une montre mécanique comprenant au moins deux barillets superposés et coopérant entre eux, caractérisé en ce que les arbres de barillets (21, 31) desdits barillets (20, 30) sont reliés solidairement entre eux et présentent un axe commun (12).

2. Dispositif moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de liaison des arbres (21, 31) sont formés d'un tourillon (36) à section polygonale prolongeant l'une des extrémités de l'un desdits arbres et d'un logement (26) de même section polygonale aménagée dans l'une des extrémités de l'autre arbre, ledit tourillon étant engagé dans ledit logement.

3. Dispositif moteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'un (20) est un barillet d'autonomie de n jours, engrenant avec un premier mobile, et en ce que l'autre (30) est un barillet additionnel dont l'autonomie est un multiple N de n.

4. Dispositif moteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que n est de l'ordre de deux et que N est égal à trois.

5. Dispositif moteur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'un des barillets (30) s'étend au-dessus des mobiles.

6. Dispositif moteur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'armage des ressorts-moteurs (28, 38) des barillets (20, 30) s'effectue par la mise en rotation du tambour de l'un des barillets (30), ce dernier étant solidaire d'un rochet (16).

7. Dispositif moteur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'un facteur de multiplication N_{Piv} du nombre total de pivots des barillets qu'il comprend est inférieur à un facteur de multiplication N Bar du nombre total de barillets.

8. Dispositif moteur selon la revendication 7, caractérisé en ce que pour $N_{Bar} = 2$, on a $N_{Piv} = 1,5$.

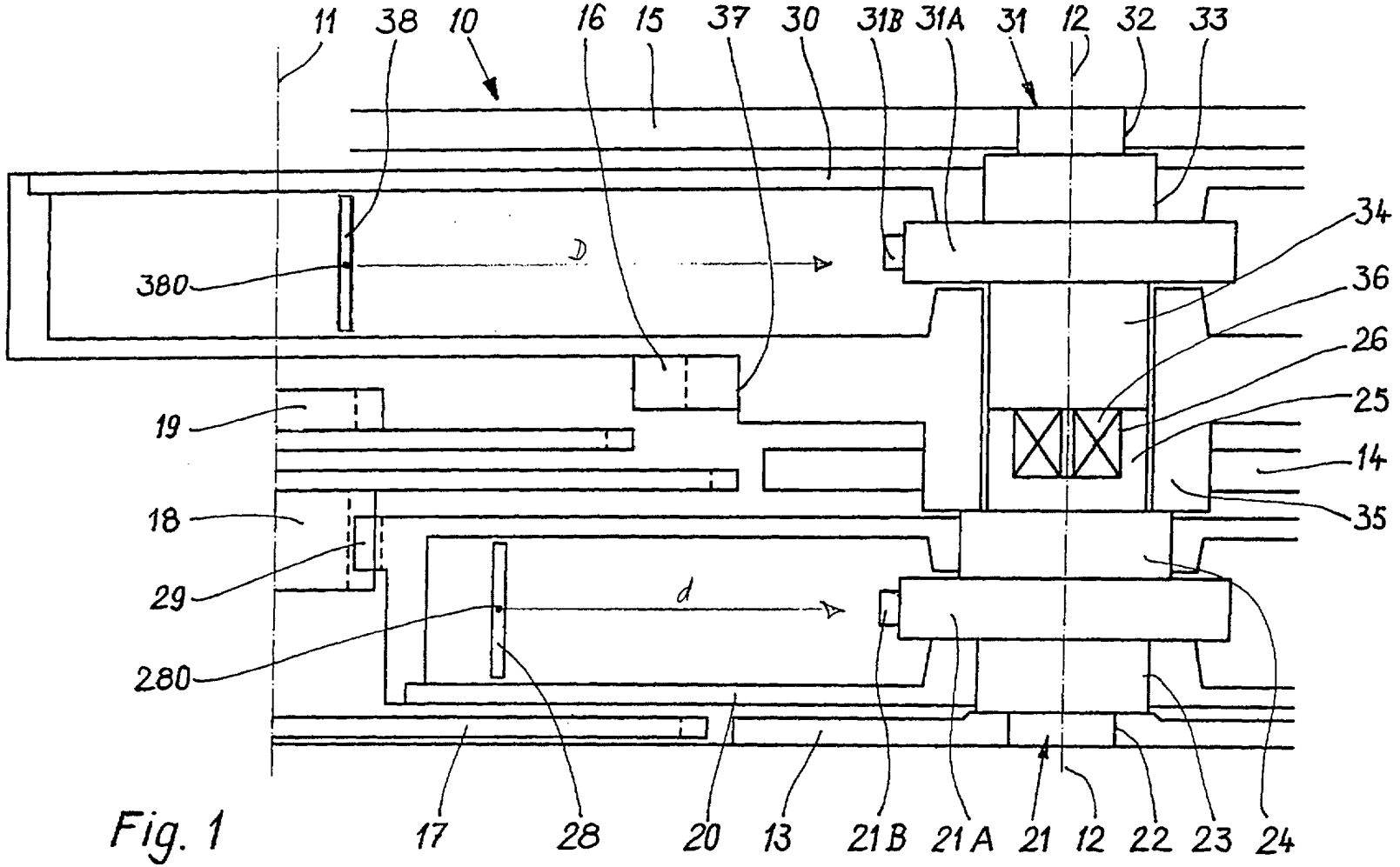


Fig. 1

CH 693 516 A5

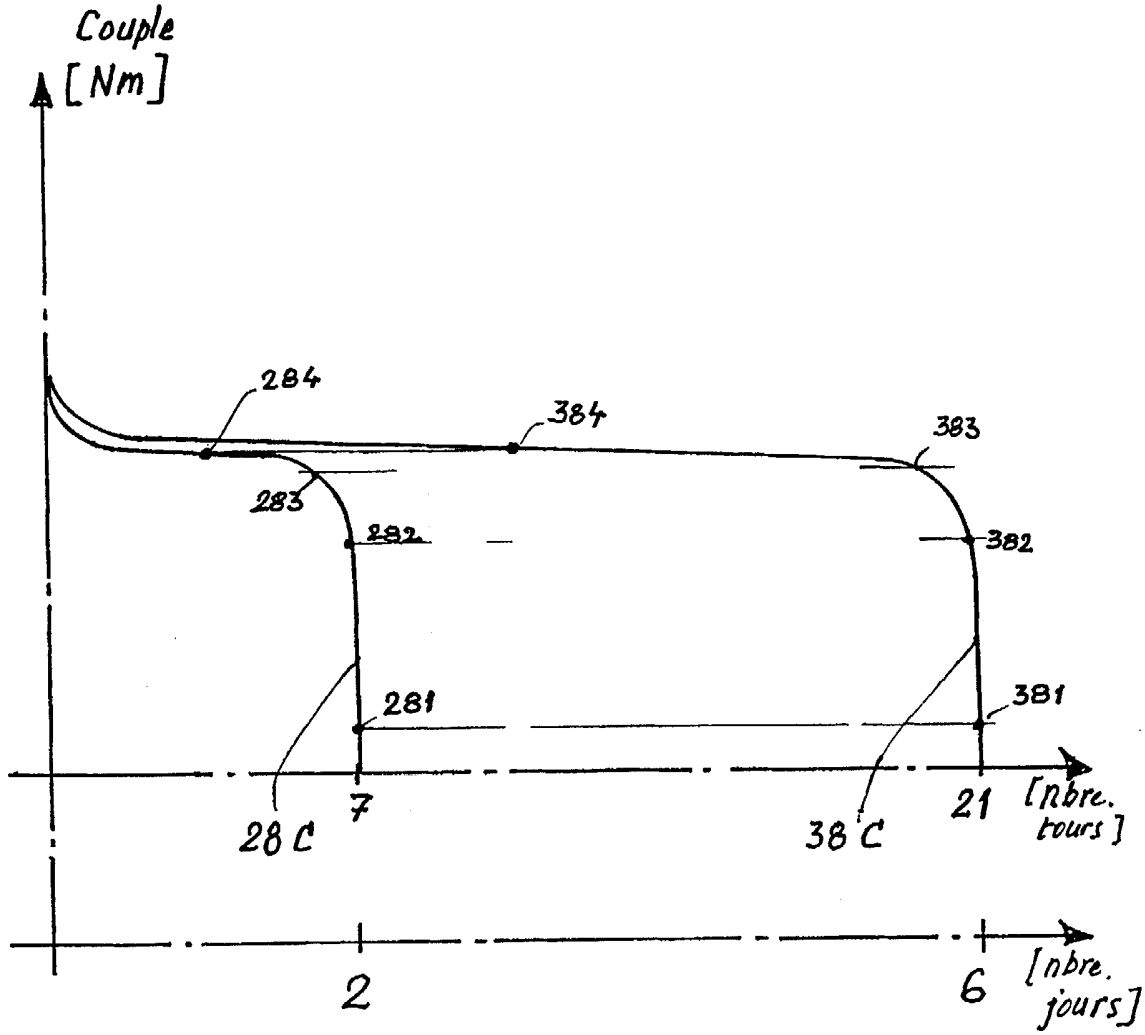

Couple
[Nm]
284
384
383
283
282
382
281
381
28 C
7
38 C
21
[nbre. tours]
2
6
[nbre. jours]

Fig. 2